

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-209669

(43)Date of publication of application : 03.08.1999

(51)Int.Cl.

C09D 11/00
B41M 5/00
G02B 5/20
G02F 1/1335

(21)Application number : 10-016233

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 28.01.1998

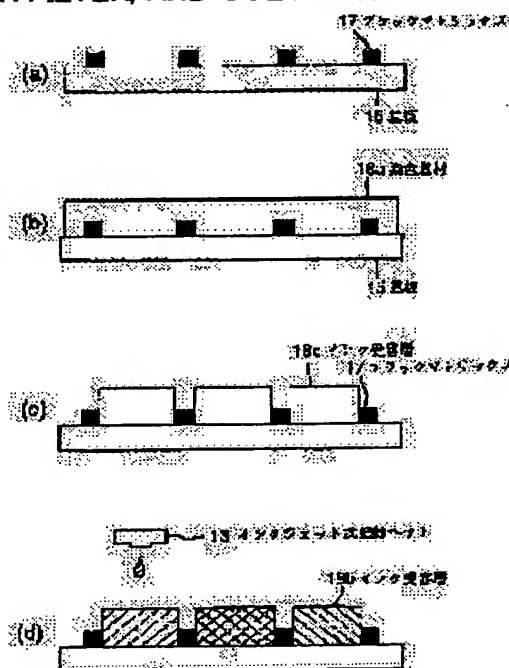
(72)Inventor : KIGUCHI HIROSHI
NISHIKAWA HISAO
KOJIMA MASARU

(54) INK FOR COLOR FILTER, PRODUCTION OF COLOR FILTER, AND COLOR FILTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink which is suitable for ink jet printing, more specifically, does not cause clogging and straightly flies.

SOLUTION: This ink contains 1-40% pigment or dye as a colorant, 1-40% resin or surfactant as a dispersant, 1-40% polyhydric alcohol as a wetting agent, 1-40% lower alcohol as a penetrant, and 5-95% water or water-soluble org. solvent as a solvent; thus, the physical properties (viscosity, surface tension and contact angle) of the ink can be set in a suitable range.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-209669

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月3日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号

C 0 9 D 11/00

B 4 1 M 5/00

G 0 2 B 5/20

G 0 2 F 1/1335

1 0 1

5 0 5

F I

C 0 9 D 11/00

B 4 1 M 5/00

G 0 2 B 5/20

G 0 2 F 1/1335

E

1 0 1

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-16233

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月28日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

(72) 発明者 木口 浩史

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 西川 尚男

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 小島 勝

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ

ーエプソン株式会社内

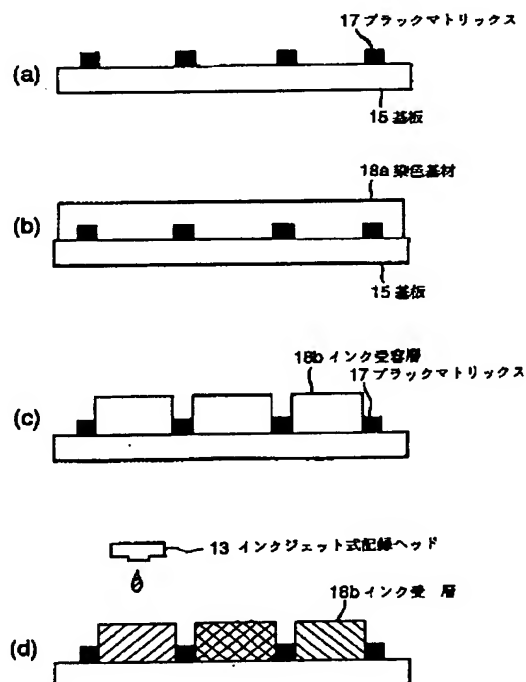
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタ用インク、カラーフィルタの製造方法及びカラーフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 インクジェットの印刷技法に適したインクを提供することを目的とする。具体的には、インクの見詰まりを防止するとともに、飛行直進性に優れた特性を備えるインクを提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明に係わるカラーフィルタ用インクは、色材として顔料又は染料を 1% から 40% 含み、分散剤として樹脂又は界面活性剤を 1% から 40% 含み、湿潤剤として多価アルコールを 1% から 40% 含み、浸透剤として低級アルコールを 1% から 40% 含み、溶媒として水又は水溶性有機溶剤を 5% から 95% 含む。この組成により、インクの物性値（粘度、表面張力及び接触角）を好適な範囲に設定することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 色材として顔料又は染料を1%から40%含み、分散剤として樹脂又は界面活性剤を1%から40%含み、湿潤剤として多価アルコールを1%から40%含み、浸透剤として低級アルコールを1%から40%含み、溶媒として水又は水溶性有機溶剤を5%から95%含むカラーフィルタ用インク。

【請求項2】 圧電体素子に対応して設けられた圧力室に体積変化を生じさせることにより上記圧力室から吐出される、カラーフィルタの各画素を着色するために用いられるインクにおいて、このインクは粘度が1cp乃至20cpの範囲に設定された請求項1記載のカラーフィルタ用インク。

【請求項3】 圧電体素子に対応して設けられた圧力室に体積変化を生じさせることにより上記圧力室から吐出される、カラーフィルタの各画素を着色するために用いられるインクにおいて、このインクは表面張力が20dyne乃至70dyneの範囲に設定された請求項1記載のカラーフィルタ用インク。

【請求項4】 圧電体素子に対応して設けられた圧力室に体積変化を生じさせることにより上記圧力室から吐出される、カラーフィルタの各画素を着色するために用いられるインクにおいて、このインクと上記圧力室に接合するノズル面を構成する材料との接触角が30deg乃至170degの範囲である請求項1記載のカラーフィルタ用インク。

【請求項5】 基板を形成する工程と、この基板上に着色層前駆体を形成する工程と、請求項1乃至請求項4のうち何れか1項に記載のインクを用いて上記着色層前駆体を着色して着色層を形成する工程と、を備えるカラーフィルタの製造方法。

【請求項6】 基板と、この基板上に形成され、請求項1乃至請求項4のうち何れか1項に記載のインクを用いて着色された着色層を備えるカラーフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はインクジェット式記録ヘッドを使用して液晶パネルに組み込まれるカラーフィルタを製造する際に用いられるインクに係わる。特に、インクを目詰まりを防止するとともに、飛行直進性に優れた特性を備えるインクの改良及びカラーフィルタの製造技術に係わる。

【0002】

【従来の技術】 図7は、カラーフィルタ10を組み込んだTFT (Thin Film Transistor) カラー液晶パネルの断面図である。カラー液晶パネルはカラーフィルタ10と対向するガラス基板4aを備え、その間に液晶組成物2を封入することにより形成される。このカラーフィルタ10は、ガラス基板4b上に赤、緑及び青色に染色されたインク受容層6を液晶パネルの各原色の表示要素に

対応して設けたもので、液晶パネルでカラーを表示させるための必須のフィルタである。また、各インク受容層6の間にはコントラストの向上、色材の混合防止等のためにブラックマトリックス9が形成される。さらに、各インク受容層6上には保護層7及び共通電極8が順次形成されている。一方、ガラス基板4aの内側には透明な画素電極3とTFT (図示せず) がマトリックス上に形成されている。両ガラス基板4a、4bの面内には配向膜1a、1bが形成されており、これをラビング処理することにより液晶分子を一定方向に配列させることができる。この液晶パネルにバックライト光を照射し、液晶組成物2をバックライト光の透過率を変化させる光シャッターとして機能させることによりカラー表示を行うことができる。

【0003】 このカラーフィルタの製造方法として、例えば、特開平8-292317号公報、特開平8-271715号公報、特開平9-49921号公報等に開示されているように、インクジェットの印刷技法が知られている。この技術は、圧電体素子を用いたインクジェット式記録ヘッドのインクキャビティにインク (インク受容層を染色するためのインク) を貯蔵し、圧電体素子の振動によるインクキャビティの体積変化でインクを吐出し、インク受容層等を染色してカラーフィルタを製造するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、インクを用いてカラーフィルタを製造する場合には、ヘッドのノズル先端でインクが増粘、乾燥し、インクの固形成分が析出、固着する場合がある。この状態の下では、インクジェット式記録ヘッドを例えば、特開平8-292317号公報に開示されている技術のように制御したとしても、インクを目詰まりや飛行曲がりを引き起こし、インクの着弾位置を正確に制御することが困難となる。

【0005】 このように、インクを用いた従来のカラーフィルタの製造においては、使用されるインク (染料) が必ずしもインクジェットの印刷技法に適しているとはいえず、また、インクジェットを用いた印刷技法の描画条件 (例えば、インクの組成、その物性値) 等、技術的な課題がある。

【0006】 そこで、本発明は、上記問題点に鑑み、インクジェットの印刷技法に適したインクを提供することを目的とする。具体的には、インクを目詰まりを防止するとともに、飛行直進性に優れた特性を備えるインクを提供することを目的とする。また、このインクを用いたカラーフィルタの製造方法を提供することを目的とする。さらには、このインクを用いて製造した高精細なパターンをもつ色調の良いカラーフィルタを安価で提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するた

めに、本発明に係わるカラーフィルタ用インクは、色材として顔料又は染料を1%から40%含み、分散剤として樹脂又は界面活性剤を1%から40%含み、湿潤剤として多価アルコールを1%から40%含み、浸透剤として低級アルコールを1%から40%含み、溶媒として水又は水溶性有機溶剤を5%から95%含む。これらの組成を含むことによりインクジェットの印刷技法に適したインクを提供することができる。

【0008】本発明に係わるカラーフィルタ用インクは、圧電体素子に対応して設けられた圧力室に体積変化を生じさせることにより上記圧力室から吐出される、カラーフィルタの各画素を着色するために用いられるインクに用いることができ、このインクは粘度が1cp乃至20cpの範囲に設定することが望ましい。この粘度はインクの組成を上記のものにすることで得ることができる。

【0009】この粘度はグリセリン、色材、樹脂、浸透剤等の量を適宜変えることで調整することができ、特に、2cp〜4cpの範囲に設定することが望ましい。

【0010】さらに、本発明に係わるカラーフィルタ用インクは表面張力が20dyne乃至70dyneの範囲に設定することが望ましい。この表面張力はインクの組成を上記のものにすることで得ることができる。

【0011】この表面張力は水、溶媒、浸透剤等の量を適宜変えることで調整することができ、特に、25dyne〜60dyneの範囲内であることが好ましい。

【0012】また、本発明に係わるカラーフィルタ用インクはインクジェット式記録ヘッドのノズル面を構成する材料との接触角を30deg〜170degの範囲に特定することが望ましい。

【0013】この接触角はインクの組成を上記のものにすることで得ることができる。この接触角は水、溶媒、浸透剤等の量を適宜加減することで調整することができ、特に、35deg〜65degの範囲に設定することが望ましい。

【0014】これらの物性的特性を備えることにより、インクの目詰まりを防止するとともに、飛行直進性に優れた特性を備えるインクを提供することができる。

【0015】本発明に係わるカラーフィルタの製造方法は、基板を形成する工程と、この基板上に着色層前駆体を形成する工程と、本発明に係わるインクを用いて上記着色層前駆体を着色して着色層を形成する工程と、を備える。

【0016】本発明に係わるカラーフィルタは、基板と、この基板上に形成され、本発明に係わるインクを用いて着色された着色層を備える。本発明に係わるインクを用いて製造することにより、高精細なパターンをもつ色調の良いカラーフィルタを安価で提供することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】（発明の実施の形態1）本実施の

形態は、インクジェットの印刷技法を用いた染色法によるカラーフィルタの製造方法に関するものである。

【0018】以下、本発明に係わるインクの組成及び物性値（粘度、表面張力及び接触角）について説明し、このインクを用いたカラーフィルタの製造装置と製造方法について説明する。

【0019】[インクの組成及び物性値]

(1) インクの組成

インクジェットの印刷技法を応用した染色法に好適なカラーフィルタ用インクは以下の組成を含む。即ち、色材として顔料又は染料を1%から40%含み、分散剤として樹脂又は界面活性剤を1%から40%含み、湿潤剤として多価アルコールを1%から40%含み、浸透剤として低級アルコールを1%から40%含み、溶媒として水又は水溶性有機溶剤を5%から95%含む。

【0020】この組成を含むことにより、後述するインクの物性値（粘度、表面張力及び接触角）を好適な範囲に設定することができる。

【0021】(2) 接触角

上記の組成を含むインクはインクジェット式記録ヘッドのノズル面を構成する材料との接触角を30deg〜170degの範囲に設定することができる。また、この接触角は水、溶媒、浸透剤等の量を適宜加減することで調整することができ、特に、35deg〜65degの範囲に設定することが好ましい。

【0022】インクがこの範囲の接触角をもつことによってインクの飛行曲りを抑制することができ、精密なインク吐出が可能になる。即ち、この接触角が30deg未満の場合、インクのノズル面における濡れ性が増大する。このため、インクを吐出する際、インクがノズル孔の周囲に非対称に付着することがある。この場合、ノズル孔に付着したインクと吐出しようとするインクとの相互間に引力が働くため、インクは不均一な力により吐出されることになり、飛行曲りが生じ、目標位置に着弾できない。また、飛行曲りが頻度が多くなる。一方、接触角が170degを超えると、インクとノズル孔との相互作用が極小となり、ノズル先端でのメニスカスの形状が安定しないためインクの吐出量及び吐出タイミングの制御が困難になる。

【0023】尚、飛行曲りとは、インクをノズル孔から吐出させたとき、インクの着弾位置が目標位置に対して30μm以上のずれを生じることをいう。また、飛行曲り頻度とは、インクジェット式記録ヘッドの圧電体薄膜素子の振動周波数、例えば、14.4kHzで連続吐出したときの飛行曲りが生じるまでの時間をいう。

【0024】(3) 粘度

また、上記の組成を含むインクの粘度は1cp〜20cpの範囲に設定することができる。この粘度はグリセリン、色材、樹脂、浸透剤等の量を適宜変えることで調整することができ、特に、2cp〜4cpの範囲に設定することが

好ましい。

【0025】インクの粘度が1cp未満の場合、ノズル孔におけるインクのメニスカスが安定せず、インク吐出を制御することが困難となる。一方、インクの粘度が20cpを超えると、ノズル孔からインクを円滑に吐出させることができず、ノズル孔を大きくする等のインクジェット式記録ヘッドの仕様を変更しない限り、インク吐出が困難となる。さらに、粘度が大きい場合、インク中の固形成分が析出しやすくなり、ノズル孔の目詰まり頻度が高くなる。

【0026】(4) 表面張力

また、上記の組成を含むインクの表面張力は20dyne～70dyneの範囲に設定することができる。この表面張力は水、溶媒、浸透剤等の量を適宜変えることで調整することができ、特に、25dyne～60dyneの範囲内に設定することが好ましい。

【0027】この範囲内の表面張力に設定することにより、上述した接触角と同様、飛行曲がりを抑制し、飛行曲がり頻度を低減することができる。表面張力が70dyne以上になると、ノズル先端でメニスカス形状が安定しないため、インクの吐出量、吐出タイミングの制御が困難となる。一方、表面張力が20dyne未満であると、インクのノズル面の構成材料に対する濡れ性が増大するため、上記接触角の場合と同様、飛行曲がりが生じ、飛行曲がり頻度が高くなる。

【0028】この飛行曲がりとは、主にノズル孔の濡れ性が不均一である場合や、インクの固形成分の付着による目詰まり等によって発生するが、インクジェット式記録ヘッドをクリーニングする（以下、「フラッシング」という。）ことによって解消することができる。このフラッシングは通常、インクジェット式記録ヘッド機構に細工をして目詰まりや飛行曲がり防止するもので、インクの吐出が一定時間（以下、「フラッシング時間」という。）行われなくなると、所定量のインクを強制的に吐出させる仕組みになっている。このフラッシング時間は、インクを吐出していないノズルが乾燥し、飛行曲がりを起こすまでの時間を意味し、インクジェットの印刷技法でカラーフィルタを製造する際のインクの特性を示す指標となる。即ち、フラッシング時間が長い程、インクジェットの印刷技法に適しているといえるため、長時間安定してインクを吐出することができる。

【0029】本発明に係わるインクは上記の組成の何れか1つを満足するものであればよく、2以上の組成を任意に組み合わせるもの、さらには全ての組成を備えるものであってもよい。このようにインクの組成を満足することによって、インクジェットの印刷技法に適したインクを提供することができる。

【0030】従って、本発明に係わるインクによれば、フラッシング時間を長くすることができ、大気とインクの界面をよりフレッシュな状態に保持することができ

る。また、インクドットの濃度を均一にすることができるのでインク受容層の色ムラの発生等を防止することができる。さらに、インクの飛行直進性に優れるため、インクジェット式記録ヘッドの制御が容易となり、製造装置を簡易な構成とすることができる。

【0031】尚、上記物性値の範囲は25℃の温度条件下における好適な範囲である。

【0032】〔装置の構成〕図1は、インクジェットの印刷技法によりカラーフィルタのインク受容層を着色する装置の構成を示すブロック図である。メモリ14にはインクジェット式記録ヘッド13の制御プログラムが格納されている。CPU11はこの制御プログラムに従い、ヘッド駆動回路12を介してインクジェット式記録ヘッド13を駆動する。インクジェット式記録ヘッド13は基板15の所定のフィルタエレメントまで移動し、所定量のインク滴16を吐出する。この処理を基板15上の全てのフィルタエレメントに対して行うことによりカラーフィルタを製造する。

【0033】図2は、インクヘッド式記録ヘッド13の動作原理の説明図である。この図はインクヘッド式記録ヘッド13の主要部に対する電氣的な接続関係を示したものである。駆動電圧源201の一方の電極は配線202を介し、インクヘッド式記録ヘッドの下部電極203に接続する。駆動電圧源201の他方の電極は配線204及びスイッチ206a～206cを介して各圧力室208a～208cに対応する上部電極207に接続する。

【0034】この図では、圧力室208bのスイッチ206bのみが閉じられ、他のスイッチ206a、206cが開放されている。スイッチ206a、206cが開放されている圧力室208a、208cはインク吐出の待機状態を示す。インク吐出時には、例えば、スイッチ206bのようにスイッチが閉じられ、圧電体膜209に電圧が印加される。この電圧は、矢印Aに示す圧電体膜209の分極方向と同極性、換言すると、分極時の印加電圧の極性と同一ように電圧が印加される。圧電体膜209は厚み方向に膨張するとともに、厚み方向と垂直方向に収縮する。この収縮で圧電体膜209と振動板210の界面に応力が働き、圧電体膜209及び振動板210は下方向にたわむ。このたわみにより圧力室208bの体積が減少し、211bからインク滴16が吐出する。その後再びスイッチ206bを開くと、たわんでいた圧電体膜209及び振動板210が復元し、圧力室208bの体積が膨張することでインク供給路（図示せず）より圧力室208bへインクが充填される。

【0035】〔カラーフィルタの製造方法〕以下、カラーフィルタの製造方法を説明する。本実施の形態では染色法でカラーフィルタを製造する例を示す。図3、図4はカラーフィルタの製造工程における断面図である。

【0036】ブラックマトリクス形成工程（図3

(a))

カラーフィルタの基礎となる透明基板 15 上に光透過性のない樹脂をスピンコート等の方法で所望の厚さ（例えば、 $0.5\mu\text{m}$ ）に塗布し、フォトリソグラフィ法等の方法でマトリックス状にブラックマトリックス 17 を形成する。

【0037】ブラックマトリックス 17 の格子で囲まれる領域（以下、「フィルタエレメント」という。）は後述するインク受容層が形成され、液晶パネルの各原色の表示要素に対応する。

【0038】透明基板 15 としては、適度の機械的強度とともに、光透過性の高いものを用いる。例えば、透明ガラス基板、アクリルガラス、プラスチック基板、プラスチックフィルム及びこれらの表面処理品等が適用できる。ブラックマトリックス 17 を形成する樹脂としては、ブラックレジスト等の黒色の樹脂を用いる。ブラックマトリックス形成後は所定の波長のランプ（図示せず）を照射し、フォトリソグラフィ法により、透明基板上の樹脂を除去する。また、透明基板 15 上に直接形成する場合として、スパッタ法若しくは蒸着法により金属薄膜を形成し、フォトリソグラフィ法で形成することもできる。

【0039】染色基材形成工程（図 3（b））

透明基板 15 上に染色基材 18 a を所定の厚さ（例えば、 $0.5\mu\text{m}$ ）に塗布する。この工程は、スピンコート、ロールコート、ディップコート等の方法を用いることができる。染色基材 18 a としては、ゼラチンやグリユー等に重クロム酸塩処理を施し、感光性を持たせたものが、透明性を含めて良好である。例えば、日本化薬製 CFR-DPH6 等が好ましい。また、染色基材 18 a は必要に応じて各種添加材を含んでもよい。添加材の例としては、塩基性アクリル樹脂等が挙げられる。これらの添加材は目的に応じて任意に選択することができる。これにより、インクとの相性がよくなり、染着性が向上する等の効果がある。

【0040】インク受容層形成工程（図 3（c））

次いで、染色基材 18 a をフォトリソグラフィ法等の方法でパターン露光し、現像する。この工程は、フィルタエレメントに位置する染色基材 18 a のみを残し、インク受容層 18 b を形成する。これを、 100°C 、20 分

で乾燥させる。

【0041】尚、本工程を省略し、パターン形成せずに次工程（インク吐出工程）を行ってもよい。

【0042】インク吐出工程（図 3（d））

インクジェット式記録ヘッド 13 からインクを吐出し、各インク受容層を赤、緑、青色に染色する。染色に用いるインクとしては、上述したように、インクの物性値（粘度、表面張力及び接触角）を特定したものが好ましい。

【0043】インク受容層 18 b を染色後、所定の温度

（例えば、 100°C ）で所定時間（例えば、20 分）乾燥させる。乾燥後、所定の温度（例えば、 70°C ）の湯浴に所定時間（例えば、5 分）浸漬し、洗浄する。その後、所定の温度（例えば、 160°C ）で所定時間（例えば、20 分）乾燥させる。

【0044】保護膜形成工程（図 4（e））

基板全体を覆うように、保護膜 19 を塗布する。この工程は、スピンコート法、ロールコート法等の方法を探ることができる。保護膜 19 の組成として、アクリル樹脂を用いることができる。保護膜 19 を塗布したら、これを硬化させるため、 220°C で 60 分間加熱する。

【0045】透明電極形成工程（図 4（f））

次いで、スパッタ法、蒸着法等の公知の手法を用いて透明電極 20 a を保護膜 19 の全面にわたって形成する。透明電極 20 a の組成としては、ITO（Indium Thin Oxide）、酸化インジウムと酸化亜鉛の複合酸化物等、光透過性導電性を兼ね備えた材料を用いることができる。

【0046】パターニング工程（図 4（g））

液晶パネルの駆動方式として金属層と絶縁層とを交互に積層した MIM（metal insulate metal）を採用し、液晶パネルの外部の駆動素子から直接画素を駆動する場合は、透明電極 20 a をフィルタエレメントの開口部に対応させた画素電極 20 b をパターニングする。

【0047】尚、液晶パネルの駆動に TFT（Thin Film Transistor）等を用いる場合は、この工程は不要である。

【0048】この染色法によれば、染料の選択の幅が広いので色設計が容易になり、カラーフィルタとしての分光特性やカラー特性に優れるため、高精細なカラーフィルタを提供することができる。

【0049】〔実施例〕以下、各実施例について、染色法に適する組成をもつインクの物性値（粘度、表面張力及び接触角）を測定し、インクジェット式記録ヘッド（エプソン社製 MJ-500C、ノズル面の構成材料：テトラフルオロエチレン-Ni 共析メッキ撥水層）のインクのフラッシング時間及び飛行曲がり頻度を測定した。

【0050】この場合、粘度は E 型粘度計を用いて測定した。接触角は JIS K3211 の接触角の測定方法に従って上記ノズル面の構成材料に対する接触角を測定した。表面張力は滴下法により測定した。また、フラッシング時間はインクを吐出していないノズルが乾燥し、飛行曲がりを起こすまでの時間を測定した。飛行曲がり頻度はインクを連続吐出（振動周波数 14.4kHz ）したときの飛行曲がりが生じるまでの時間を測定した。

【0051】尚、測定はすべて 25°C の温度条件下で行った。

【0052】実施例 1A：色材としてリアクティブレッド 136 を 1% から 40% 含み、分散剤としてアクリ

10

20

30

40

50

ル樹脂を1%から40%含み、湿潤剤としてグリセリンを1%から40%含み、浸透剤としてエタノールを1%から40%含み、溶媒として水を5%から95%含むインクを使用した。

【0053】実施例2A：色材としてアシッドレッド158を2%から10%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から30%含み、湿潤剤としてグリセリンを1%から20%含み、浸透剤としてエタノールを3%から10%含み、溶媒として水を10%から80%含むインクを使用した。

【0054】実施例3A：色材としてリアクティブレッド183を1%から40%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から40%含み、湿潤剤としてグリセリンを1%から40%含み、浸透剤としてエタノールを1%から40%含み、溶媒として水を5%から95%含むインクを使用した。

【0055】実施例4A：色材としてアシッドグリーンを1%から40%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から40%含み、湿潤剤としてジエチレングリコールを1%から40%含み、浸透剤としてイソプロピルアルコールを1%から40%含み、溶媒としてN、N-ジメチルホルムアミドを5%から95%含むインクを使用した。

【0056】実施例5A：色材としてアシッドグリーンを1%から40%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から40%含み、湿潤剤としてジエチレングリコールを1%から40%含み、浸透剤としてイソプロピルアルコールを1%から40%含み、溶媒としてN、N-ジメチルホルムアミドを5%から95%含むインクを使用した。

【0057】実施例6A：色材としてアシッドブルーを1%から40%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から40%含み、湿潤剤としてジエチレングリコールを1%から40%含み、浸透剤としてイソプロピルアルコールを1%から40%含み、溶媒としてN、N-ジメチルホルムアミドを5%から95%含むインクを使用した。

*チルホルムアミドを5%から95%含むインクを使用した。

【0058】実施例7A：色材としてアシッドブルーを1%から40%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から40%含み、湿潤剤としてジエチレングリコールを1%から40%含み、浸透剤としてイソプロピルアルコールを1%から40%含み、溶媒として1, 3-ジメチル-2-イミダゾリジノン5%から95%含むインクを使用した。

10 【0059】実施例8A：色材としてアシッドブルーを1%から40%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から40%含み、湿潤剤としてジエチレングリコールを1%から40%含み、浸透剤としてイソプロピルアルコールを1%から40%含み、溶媒として1, 3-ジメチル-2-イミダゾリジノン5%から95%含むインクを使用した。

【0060】また、比較例として、以下に示す組成を有するインクの物性値（粘度、表面張力及び接触角）、フラッシング時間及び飛行曲がり頻度を測定した。

20 【0061】比較例1A：色材としてダイレクトレッド218を0.5%から0.9%含み、分散剤としてアクリル樹脂を0.1%から0.9%含み、湿潤剤としてグリセリンを0.5%から0.9%含み、浸透剤としてエタノールを40%から60%含み、溶媒として水を96%から99%含むインクを使用した。

30 【0062】比較例2A：色材としてアシッドグリーンを40%から50%含み、分散剤としてアクリル樹脂を40%から50%含み、浸透剤としてエタノールを0.5%から0.9%含み、溶媒として水を0.1%から4.9%含むインクを使用した。

【0063】これらの測定結果を表1に示す。

【0064】

【表1】

	粘度 [cp]	表面張力 [dyne]	接触角 [deg]	フラッシング時間 [sec]	飛行曲がり頻度 [sec]
実施例1A	1.3	20.8	31.6	18	3000
実施例2A	3.8	42.6	55.6	20	3600
実施例3A	11.5	65.1	70.8	13	3000
実施例4A	2.9	35.6	20.6	10	2800
実施例5A	2.8	27.8	32.3	15	3200
実施例6A	2.7	55.6	80.7	13	3100
実施例7A	3.3	58.0	175.0	11	2900
実施例8A	2.8	71.7	173.1	8	2500
比較例1A	0.5	10.6	18.2	5	100
比較例2A	20.8	70.6	171.6	3	60

【0065】この表から、各比較例と比較して、各実施例に示すインクのフラッシング時間及び飛行曲がり頻度が好ましいことがわかる。インクの粘度、表面張力及び接触角の何れもが本発明の所定の範囲内にある場合（実

50 施例2A、3A、5A及び6A）には、特に、好ましい結果になっている。従って、インクの物性値として、粘度は1cp～20cpの範囲が、表面張力は20dyne～70dyneの範囲が、接触角は30deg～170degの範囲が好

ましいことがわかる。

【0066】また、染色法に適するインクの組成として上記物性値を特定するために、色材として顔料又は染料を1%から40%含み、分散剤として樹脂又は界面活性剤を1%から40%含み、湿潤剤として多価アルコールを1%から40%含み、浸透剤として低級アルコールを1%から40%含み、溶媒として水又は水溶性有機溶剤を5%から95%含むことが好ましいことがわかる。

【0067】(発明の実施の形態2) 本実施の形態は、インクジェットの印刷技法を用いた顔料分散法によるカラーフィルタの製造方法に関するものである。

【0068】以下、本発明に係わるインクの組成及びこのインクを用いたカラーフィルタの製造方法について説明する。

【0069】[インクの組成] インクジェットの印刷技法を応用した顔料分散法に好適なカラーフィルタ用インクは以下の組成を含む。即ち、色材として顔料又は染料を1%から40%含み、分散剤として樹脂又は界面活性剤を1%から40%含み、湿潤剤として多価アルコールを1%から40%含み、浸透剤として低級アルコールを1%から40%含み、溶媒として水又は水溶性有機溶剤を5%から95%含む。

【0070】この組成を含むことにより、インクの物性値(粘度、表面張力及び接触角)を上述した好適な範囲に特定することができる。

【0071】この場合、粘度は湿潤剤、樹脂、浸透剤の量を加減することで好適な範囲に調整することができ、表面張力は溶媒、浸透剤の量を加減することで好適な範囲に調整することができ、接触角は溶媒、浸透剤の量を加減することで好適な範囲に調整することができる。

【0072】尚、本実施の形態の製造装置の概略は上記実施例1と同様なので説明を省略する。

【0073】[カラーフィルタの製造方法] 以下、カラーフィルタの製造方法を説明する。図5、図6はカラーフィルタの製造工程における断面図である。

【0074】ブラックマトリクス形成工程(図5(a))

カラーフィルタの基礎となる透明基板21上に光透過性のない樹脂をスピンコート等の方法で所望の厚さ(例えば、1.5 μ m)に塗布し、フォトリソグラフィ法等の方法でマトリクス状にブラックマトリクス22を形成する。

【0075】透明基板21としては、適度の機械的強度とともに、光透過性の高いものを用いる。例えば、透明ガラス基板、アクリルガラス、プラスチック基板、プラスチックフィルム及びこれらの表面処理品等が適用できる。ブラックマトリクス21を形成する樹脂としては、ブラックレジスト等の黒色の樹脂を用いる。ブラックマトリクス形成後は所定の波長のランプ(図示せず)を照射し、フォトリソグラフィ法により、透明基板

上の樹脂を除去する。

【0076】インク吐出工程(図5(b))

インクジェット式記録ヘッド13のノズルを各フィルタエレメント(格子状のブラックマトリクス22で囲まれる領域)に対応する位置に移動する。インクジェット式記録ヘッド13から吐出されるインクは、実施の形態1で説明したように、その物性的特性(粘度、表面張力及び接触角)が好適な範囲に特定されているものである。

【0077】インクジェット式記録ヘッド13から吐出されるインクの量は後述する加熱工程によるインクの体積変化を考慮した量とする。

【0078】加熱工程(図5(c))

カラーフィルタ上の全てのフィルタエレメントにインク滴が充填されると、ヒータ(図示せず)を用いた加熱処理が行われる。加熱は、透明基板21を所定の温度(例えば、110℃)に加熱する。インクの溶媒が蒸発すると、図5(c)に示すように、インクの体積が減少する。体積変化が著しい場合は、カラーフィルタとして十分なインク膜の厚みが得られるまでインクの吐出工程と加熱工程を繰り返す。この処理によりインクの溶媒が蒸発し、最終的にインクの固形成分のみが残留し、膜化する。

【0079】保護膜形成工程(図5(d))

インク膜形成後、インク滴を完全に乾燥させるため、所定の温度(例えば、200℃)で所定時間(例えば、30分)の加熱を行う。乾燥が終了すると、インク膜が形成されたカラーフィルタ基板に保護膜23を形成する。この保護膜23はフィルタ表面の平滑化の役割をも担う。保護膜23の形成には、例えば、スピンコート法、ロールコート法、ディッピング法等が適用できる。保護膜23の組成としては、アクリル樹脂等を使用できる。保護膜23をスピンコートしたら、これを乾燥させるため、所定の温度(例えば、220℃)で所定の時間(例えば、60分)加熱する。

【0080】透明電極形成工程(図6(e))

次いで、スパッタ法、蒸着法等の公知の手法を用いて透明電極24aを保護膜23の全面にわたって形成する。透明電極24aの組成としては、ITO(Indium Thin Oxide)、酸化インジウムと酸化亜鉛の複合酸化物等、光透過性導電性を兼ね備えた材料を用いることができる。

【0081】パターンニング工程(図6(f))

液晶パネルの駆動方式として金属層と絶縁層とを交互に積層したMIM(metal insulate metal)を採用し、液晶パネルの外部の駆動素子から直接画素を駆動する場合は、透明電極24aをフィルタエレメントの開口部に対応させた画素電極24bをパターンニングする。

【0082】尚、液晶パネルの駆動にTFT(Thin Film Transistor)等を用いる場合は、この工程は不要であ

る。

【0083】〔実施例〕以下、各実施例について、顔料分散法に適する組成をもつインクの物性値（粘度、表面張力及び接触角）を測定し、インクジェット式記録ヘッド（エプソン社製MJ-500C、ノズル面の構成材料：テトラフルオロエチレン-Ni共析メッキ撥水層）のインクのフラッシング時間及び飛行曲がり頻度を測定した。

【0084】尚、粘度、表面張力及び接触角の測定方法及び温度条件等は、実施の形態1と同じである。

【0085】実施例1B：色材としてプリリアントカーミン6Bを1%から40%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から40%含み、湿潤剤としてグリセリンを1%から40%含み、浸透剤としてエタノールを1%から40%含み、溶媒として水を5%から95%含むインクを使用した。

【0086】実施例2B：色材としてレーキレッドCを2%から5%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から30%含み、湿潤剤としてグリセリンを1%から20%含み、浸透剤としてエタノールを3%から10%含み、溶媒として水を10%から80%含むインクを使用した。

【0087】実施例3B：色材としてレーキレッドCを1%から40%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から40%含み、湿潤剤としてグリセリンを1%から40%含み、浸透剤としてエタノールを1%から40%含み、溶媒として水を5%から95%含むインクを使用した。

【0088】実施例4B：色材としてフタロシアニングリーンを1%から40%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から40%含み、湿潤剤としてエチレングリコールを1%から40%含み、浸透剤としてメタノールを1%から40%含み、溶媒としてN、N-ジメチルホルムアミドを5%から95%含むインクを使用した。

【0089】実施例5B：色材としてフタロシアニングリーンを1%から40%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から40%含み、湿潤剤としてエチレングリコールを1%から40%含み、浸透剤としてメタノールを1%から40%含み、溶媒としてN、N-ジメチルホ

ルムアミドを5%から95%含むインクを使用した。

【0090】実施例6B：色材としてフタロシアニンブルーを1%から40%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から40%含み、湿潤剤としてエチレングリコールを1%から40%含み、浸透剤としてメタノールを1%から40%含み、溶媒としてN、N-ジメチルホルムアミドを5%から95%含むインクを使用した。

【0091】実施例7B：色材としてフタロシアニンブルーを1%から40%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から40%含み、湿潤剤としてエチレングリコールを1%から40%含み、浸透剤としてメタノールを1%から40%含み、溶媒として1, 3-ジメチル-2-イミダゾリジノンを5%から95%含むインクを使用した。

【0092】実施例8B：色材としてフタロシアニンブルーを1%から40%含み、分散剤としてアクリル樹脂を1%から40%含み、湿潤剤としてエチレングリコールを1%から40%含み、浸透剤としてメタノールを1%から40%含み、溶媒として1, 3-ジメチル-2-イミダゾリジノンを5%から95%含むインクを使用した。

【0093】また、比較例として、以下に示す組成を有するインクの物性値（粘度、表面張力及び接触角）、フラッシング時間及び飛行曲がり頻度を測定した。

【0094】比較例1B：色材としてプリリアントカーミン6Bを0.5%から0.9%含み、分散剤としてアクリル樹脂を0.1%から0.9%含み、湿潤剤としてグリセリンを0.5%から0.9%含み、浸透剤としてエタノールを40%から60%含み、溶媒として水を96%から99%含むインクを使用した。

【0095】比較例2B：色材としてフタロシアニングリーンを40%から60%含み、分散剤としてアクリル樹脂を40%から50%含み、湿潤剤としてグリセリンを40%から50%含み、浸透剤としてエタノールを0.5%から0.9%含み、溶媒として水を0.1%から4.9%含むインクを使用した。

【0096】これらの測定結果を表2に示す。

【0097】

【表2】

	粘度 [cp]	表面張力 [dyne]	接触角 [deg]	フラッシング時間 [sec]	飛行曲がり頻度 [sec]
実施例1B	1.6	22.3	31.6	15	3100
実施例2B	3.5	47.9	49.6	20	3600
実施例3B	10.6	60.8	69.6	12	3000
実施例4B	3.3	17.8	40.0	10	2900
実施例5B	3.2	22.3	51.6	15	3200
実施例6B	3.5	65.5	55.7	13	3000
実施例7B	3.7	70.8	60.0	10	2700
実施例8B	3.6	13.0	29.7	9	2200
比較例1B	0.8	10.8	20.5	5	120
比較例2B	20.9	71.6	171.7	2	60

15

【0098】この表から、各比較例と比較して、各実施例に示すインクのフラッシング時間及び飛行曲がり頻度が好ましいことがわかる。インクの粘度、表面張力及び接触角の何れもが本発明の所定の範囲内にある場合（実施例2B乃至6B）には、特に好ましい結果になっている。従って、インクの物性値として、粘度は1cp～20cpの範囲が、表面張力は20dyne～70dyneの範囲が、接触角は30deg～170degの範囲が好ましいことがわかる。

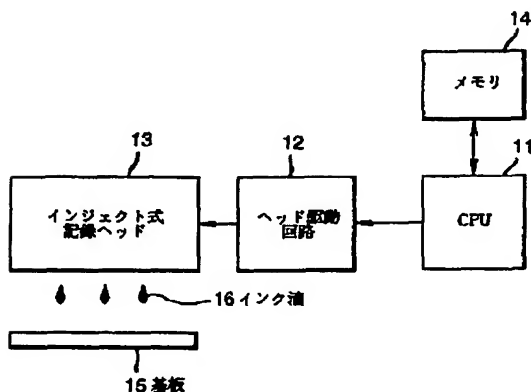
【0099】また、顔料分散法に適するインクの組成として上記物性値を特定するために、色材として顔料又は染料を1%から40%含み、分散剤として樹脂又は界面活性剤を1%から40%含み、湿潤剤として多価アルコールを1%から40%含み、浸透剤として低級アルコールを1%から40%含み、溶媒として水又は水溶性有機溶剤を5%から95%含むことが好ましいことがわかる。

【0100】このように、本実施の形態に係わるインクによれば、インクの飛行直進性に優れているため、歩留りが向上し、コストダウンを図ることができる。即ち、全ての各フィルタエレメントに対して正確にインク滴を吐出することができるため、着色の抜けを防止することができる。このため、本実施の形態に係わるインクによれば、フィルタエレメントの開口部を広くする必要はなく、微細な開口部でも正確に着色できるため、高精細なカラーフィルタを安価に提供することができる。

【0101】また、本実施の形態に係わるインクによれば、フラッシング時間を長くすることができるため、フラッシングの回数を低減することができる。これにより、カラーフィルタの生産におけるスループットを向上させることができる。

【0102】

【図1】



16

【発明の効果】本発明のカラーフィルタ用インクによれば、インクジェットの印刷技法に適したインクを提供することができる。具体的には、インクを目詰まりを防止するとともに、飛行直進性に優れた特性を備えるインクを提供することができる。従って、このインクを使用することにより、同じドット量のインクを長時間安定して吐出させることができるとともに、的確に目標位置に着弾させることができるので、制御が容易で工程数を少なくすることができ、コストを下げるのできるカラーフィルタの製造方法を提供することができる。また、本発明のインクを使用することにより、インクドットの濃度を均一化できるとともに、高精細なパターンをもつ色調の良いカラーフィルタを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】カラーフィルタの製造装置のブロック図である。

【図2】インクジェット式記録ヘッドの動作原理の説明図である。

【図3】染色法によるカラーフィルタの製造工程の断面図である（実施の形態1）。

【図4】染色法によるカラーフィルタの製造工程の断面図である（実施の形態1）。

【図5】顔料分散法によるカラーフィルタの製造工程の断面図である（実施の形態2）。

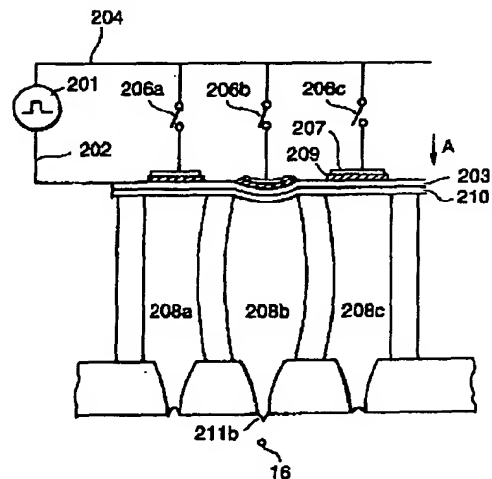
【図6】顔料分散法によるカラーフィルタの製造工程の断面図である（実施の形態2）。

【図7】従来の液晶パネルの断面図である。

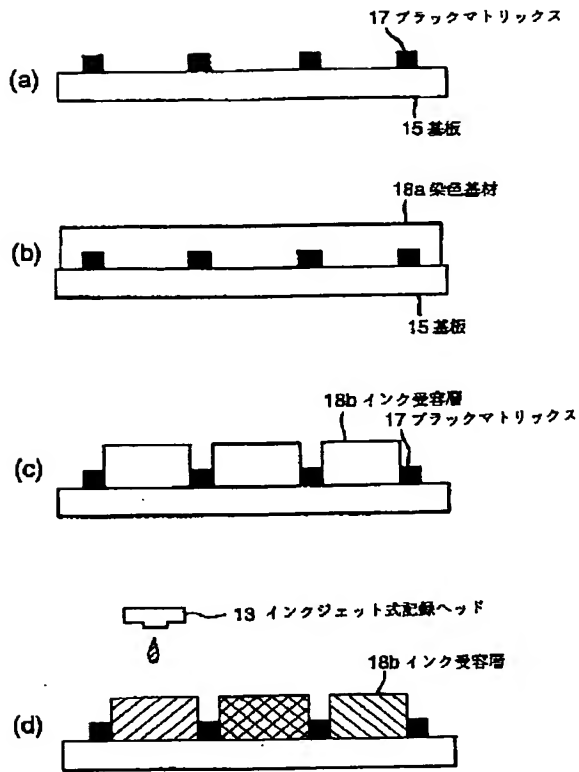
【符号の説明】

13…インクジェット式記録ヘッド、15、21…透明基板、17、22…ブラックマトリックス、18a…染色基材、18b…インク受容層、19、23…保護膜、20a、24a…透明電極、20b、24b…画素電極

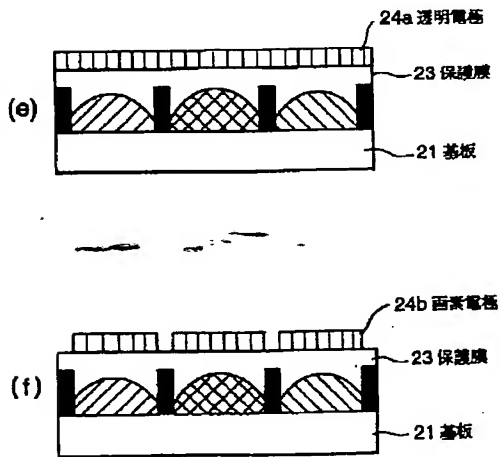
【図2】



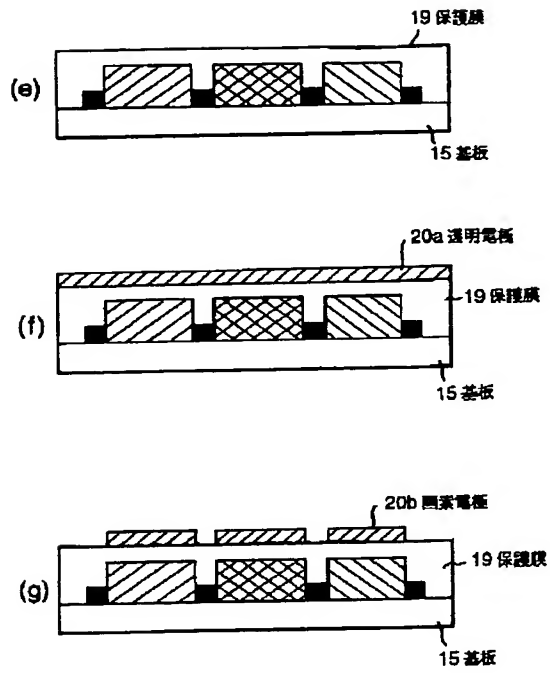
【図 3】



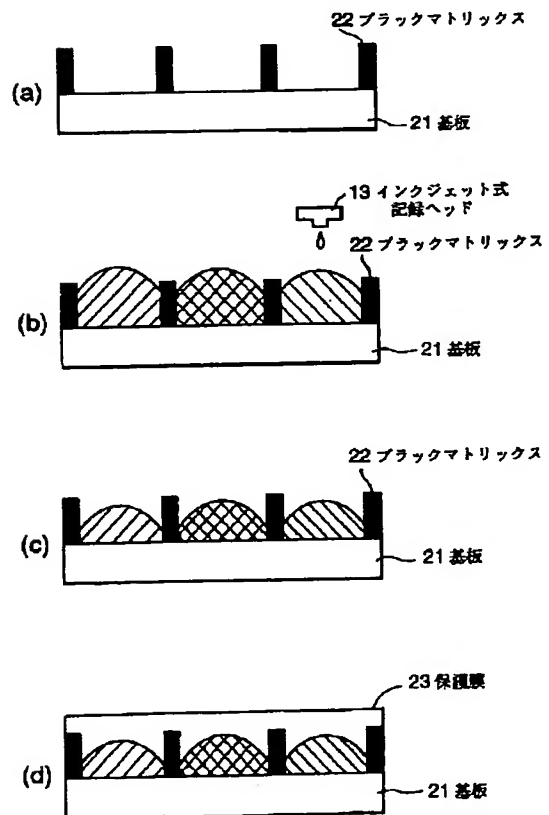
【図 6】



【図 4】



【図 5】



【図7】

